

La duración del examen será de **1 hora y 45 minutos**.

La nota del examen será la media de los 3 ejercicios.

La fecha estimada para la publicación de las notas es el viernes 23 de noviembre.

La fecha estimada de la revisión es el lunes 26 de noviembre 14:00.

### Ejercicio 1

Se considera una representación en coma flotante en base 2, utilizando el redondeo al número más próximo. Cada palabra utiliza en memoria los siguientes 8 bits: 4 bits para el exponente,  $e := (e_1 e_2 e_3 e_4)$ , y 4 bits para la mantisa,  $m := (b_1 b_2 b_3 b_4)$ . Los números máquina  $\hat{x}$  representados son los siguientes:

$$\hat{x} = m \times 2^{e-8} = (1.b_1 b_2 b_3 b_4)_2 \times 2^{(e_1 e_2 e_3 e_4)_2 - 8}$$

En esta representación:

- ¿Cuántos números máquina hay?
- Calcular el rango de valores (en formato decimal) de la mantisa (valor mínimo y valor máximo):

$$m = (1.b_1 b_2 b_3 b_4)_2$$

- Calcular el rango de valores (en formato decimal) del exponente (valor mínimo y máximo):

$$(e_1 e_2 e_3 e_4)_2 - 8$$

- Calcular  $V_{\min}$  (menor número máquina) y  $V_{\max}$  (mayor número máquina).
- Calcular los números máquina (en formato decimal) y el contenido de los 8 bits a almacenar en memoria para los números que se indican.

	Nº máquina (dec)	$e_1 e_2 e_3 e_4$	$b_1 b_2 b_3 b_4$
1			
0.05			
1+0.05			
1.05			

¿Cuántos números máquina verifican  $\hat{x} < 1$ ? ¿Cuántos números máquina verifican  $\hat{x} \geq 1$ ?

**Nota: Debéis copiar la tabla en la hoja de respuestas y completarla. También debéis entregar el desarrollo y los cálculos del problema.**

## Ejercicio 2

Dada la función  $S(x) = \begin{cases} p(x) & x \in [-1, 0] \\ a + bx & x \in [0, 1] \\ c + d(x-1) + e(x-1)^2 & x \in [1, 2] \end{cases}$ .

Queremos que  $S(x)$  sea una función spline de grado 2 tal que  $S'(-1) = 0$  y que interpole los datos de la tabla:

$x_k$	-1	0	1	2
$S(x_k)$	2	5	$\lambda$	14

Para lo cual se pide calcular la solución en cada subintervalo en el siguiente orden:

- 1) Calcular el polinomio  $p(x)$ .
- 2) Calcular los parámetros  $a$ ,  $b$  y determinar el valor de  $\lambda$ .
- 3) Calcular los parámetros  $c$ ,  $d$ , y  $e$ .

## Ejercicio 3

Se considera la tabla de datos:

$x_i$	1	2	3
$y_i$	6	12	32

a) Se van a ajustar los datos de la tabla por un polinomio  $p(x)$  de grado 2 con  $p(0) = 2$  y  $p'(0) = 0$ :

- Dar la expresión general de los polinomios que cumplen las condiciones anteriores. ¿De cuántos parámetros libres se dispone para hacer el ajuste?
- Plantear el sistema lineal  $H \cdot C = B$  resultante de ajustar los datos por el tipo de función señalado. Dar la matriz  $H$  de coeficientes y el vector  $B$  de términos independientes del sistema lineal.
- Dar las ecuaciones normales.

b) Se van a ajustar los datos de la tabla por una función del tipo  $u(x) = 2e^{ax^2}$ . Linealizar el problema de ajuste y escribir matricialmente el sistema lineal. Dar la expresión de la matriz de coeficientes y el vector de términos independientes de dicho sistema lineal.